

SASS – Un marco de trabajo de escalado de agilidad para grandes organizaciones

Carlos Villarrubia, David Granada, Juan M. Vara

Departamento de Informática y Estadística, Universidad Rey Juan Carlos,
Calle Tulipán S/N, 28933 Móstoles, Madrid, Spain
{carlos.villarrubia, david.granada, juanmanuel.vara}@urjc.es

Resumen Las organizaciones han modificado su enfoque de gestión, transitando desde uno basado en planes hacia uno ágil, debido a la necesidad de adaptarse para subsistir en un mercado cada vez más cambiante y competitivo. A pesar de que existen numerosos métodos para escalar la agilidad en todos los niveles de la organización, ninguno previene el exceso de fatiga del equipo al introducir la máxima carga de trabajo en cada sprint o al adoptar incorrectamente los principios de agilidad en productos desarrollados por múltiples equipos de trabajo. Derivado de estos problemas, en el presente artículo se propone un marco de trabajo denominado SASS (Spikes for Agility Software Scaling), para la implementación de agilidad en organizaciones de gran envergadura basado en los principios de Scrum y eXtreme Programming para el desarrollo de software, el cual disminuye la fatiga del equipo al incorporar spikes y sprints cuyo objetivo no es llevar a cabo las tareas de la Pila del sprint. Además, se introducen nuevos roles, un artefacto novedoso y una nueva definición de “hecho”, al mismo tiempo que se adaptan los eventos de la Guía Scrum con el fin de alcanzar dicho propósito.

Palabras clave: Desarrollo software · Agilidad escalada · Scrum escalado · Métodos ágiles · Spikes.

1. Introducción

La vida útil de las organizaciones ha disminuido considerablemente en los últimos años, siendo la capacidad de adaptarse rápidamente un factor clave para permanecer en el mercado de manera productiva y competitiva [24]. Con el fin de sobrevivir, algunas organizaciones han cambiado su enfoque de gestión basado en planes a uno basado en métodos ágiles debido a los buenos resultados obtenidos al aplicar los principios de dichos métodos en proyectos de software. Estos resultados positivos indican principalmente una reducción en términos de coste y tiempo para las organizaciones [22], sin que ello suponga un detrimento en la calidad del producto, que en algunos casos incluso ha aumentado, con la consiguiente mejora en la satisfacción del cliente [25].

En particular, el marco de trabajo Scrum, creado por Ken Schwaber y Jeff Sutherland en 2002, es el más comúnmente aplicado, caracterizado por brindar

valor al cliente mediante iteraciones cortas a través de un equipo de desarrollo multifuncional y autogestionado [20,18]. A pesar de esto, los métodos ágiles como Scrum solo permiten gestionar a nivel de equipo, dificultando a grandes organizaciones adoptar una cultura ágil en toda la estructura jerárquica.

Cabe destacar que una cultura ágil no es aquella que solo aplica Scrum o cualquier otro marco de trabajo ágil, sino que entiende y adapta los principios de agilidad en función del entorno [20,13]. Por este motivo, cada vez son más las organizaciones que realizan un esfuerzo mayor en tiempo y coste para adquirir e interiorizar estos principios [11]. Sin embargo, y a pesar de este esfuerzo, cada vez que se aplican los principios ágiles en el desarrollo de software suscitan gran fatiga en los equipos por exigirles trabajar continuamente sin interrupciones [1].

Como respuesta a estos problemas, recientemente se han desarrollado nuevos marcos de trabajo que permiten a grandes organizaciones escalar la agilidad desde el nivel de equipo hasta las capas directivas [2]. La mayoría de los marcos de trabajo de escalado de agilidad con mayor reconocimiento en el sector IT están basados en las buenas prácticas de Scrum. Por ejemplo, SAFe divide a la organización en tres niveles [15], DAD ofrece distintas estrategias de escalado [3] y Nexus [19] introduce un evento inicial de refinamiento. Además, algunos de estos marcos de trabajo están enriquecidos con otras técnicas o principios de agilidad, como puede ser el Tablero Kanban [10] o eXtreme Programming (XP) [5]. Sin embargo, la gran cantidad de marcos de trabajo de escalado de agilidad, y el desconocimiento de cuál es el apropiado en función de la situación de la empresa por ser relativamente nuevos, está favoreciendo desconcierto en la selección del marco de trabajo que la organización debe implementar [16].

Por todo ello, en este artículo se presenta un marco de trabajo de escalado de agilidad para grandes organizaciones basado en los principios de Scrum y XP para el desarrollo de software, el cual reduce la fatiga del equipo al no introducir la máxima carga de trabajo en cada sprint. El marco de trabajo ha sido desarrollado a partir de un estudio de propuestas existentes, obteniendo la conclusión de la idoneidad de combinar lo mejor de cada uno de estos estudios, con el fin de ser aplicado cuando intervienen varios equipos en el desarrollo del producto. De tal forma, los profesionales que se dedican a la transformación ágil de grandes organizaciones tendrán en un solo marco de trabajo las buenas prácticas que deben aplicarse para entregar el máximo valor en cada sprint.

El resto del documento se organiza como sigue: En la Sección 2 se describen los antecedentes que se estudiaron antes de realizar este trabajo: el desarrollo de un marco de trabajo ágil de escalado de agilidad; en la Sección 3 se explica el marco de trabajo desarrollado y, por último, en la Sección 4 se resumen las principales conclusiones derivadas de este trabajo y se presentan posibles líneas de investigación futura.

2. Antecedentes

En los últimos años, han surgido numerosos marcos de trabajo para el escalado de agilidad en grandes organizaciones debido a la necesidad de actualizar sus

métodos de gestión. Generalmente, se observa que estos marcos de trabajo se basan en los principios ágiles de Scrum debido a los excelentes resultados obtenidos con su aplicación [2]. De este modo, las organizaciones que escalan la agilidad obtienen los siguientes beneficios:

- Incremento de la productividad en los equipos.
- Mejora de la flexibilidad al incorporar nuevos requisitos al producto.
- Responsabilización de los empleados en su desempeño.
- Aumento de la autoestima en los trabajadores.
- Fomento de la colaboración y cooperación entre equipos [13].

En la Tabla 1 se presenta una comparativa de las características de los marcos de trabajo de escalado de agilidad más representativos, analizados en el contexto del presente artículo. Estos marcos de trabajo poseen diferencias significativas, entre las cuales destacan los métodos y técnicas empleadas, así como la aplicación y complejidad del marco de trabajo. La primera característica ha sido simplificada a los principales métodos y técnicas que las organizaciones utilizan actualmente, ya que muchos de estos marcos de trabajo permiten adaptarse según las necesidades de la organización. Así, esta característica ha sido reducida a Scrum, XP y Tablero Kanban. Además, la característica de aplicación se definió en función del tamaño recomendado de personas y equipos que pueden implementarse en el marco de trabajo, así como el nivel de aplicación en la organización. Además, la característica de aplicación se definió en función del tamaño recomendado de personas y equipos que pueden implementarse en el marco de trabajo, así como el nivel de aplicación en la organización que establece en que parte de la estructura de la organización puede implementarse el marco de trabajo. Finalmente, la característica de complejidad indica la dificultad para implementar el marco de trabajo en una organización, la cual fue determinada según la cantidad de conceptos introducidos.

Tabla 1: Marcos de trabajo de escalado de agilidad analizados

	<i>Método/Técnica adoptada</i>			<i>Aplicación</i>		<i>Complejidad</i>
	<i>Scrum</i>	<i>XP</i>	<i>Tablero Kanban</i>	<i>Tamaño del equipo</i>	<i>Nivel organizacional</i>	
Nexus [19]	x	-	-	3-9 equipos	Producto	Media-Baja
Modelo Spotify [12]	-	-	-	30 equipos/≈275 personas	Portfolio	Media
Basic LeSS [14]	x	-	-	2-8 equipos	Producto	Media-Baja
LeSS Huge [14]	x	-	-	+8 equipos/+100 personas	Portfolio	Media-Baja
SAFe [15]	x	x	x	Toda la organización	Gerencia	Alta
DAD [3]	x	x	-	+200 personas	Portfolio	Alta
RAGE [23]	x	-	-	Flexible	Portfolio	Media-Baja
Scrum@Scale [21]	x	-	-	Toda la organización	Gerencia	Media
FAST [17]	-	-	-	5-150 personas	Portfolio	Media-Baja
SoS [21]	x	-	-	5-25 equipos	Producto	Media-Baja
DSDM [1]	-	-	-	Flexible	Portfolio	Media
unFIX [4]	-	-	-	Toda la organización	Gerencia	Media-Alta

Por otro lado, los resultados de aplicar Scrum en el desarrollo de software generan fatiga en los equipos, ya que las organizaciones emplean este marco



de trabajo como una fábrica de producción de software. De esta manera, los desarrolladores están constantemente presionados para entregar valor sin interrupciones, a la máxima velocidad posible e incluyendo la mayor cantidad de trabajo que consideren viable durante el sprint [1].

A partir del análisis de la Tabla 1 y de los resultados de aplicar Scrum tal y como se ha mencionado anteriormente, se concluye la necesidad de crear un marco de trabajo de escalado de agilidad para grandes organizaciones que reduzca la fatiga del equipo al no introducir la máxima carga de trabajo en cada sprint. Además, el nivel organizacional debe enfocarse en el producto para orientar la escalabilidad al desarrollo de software. Por otro lado, la complejidad de aplicación debe ser media-baja para evitar el rechazo a nivel organizacional. De este modo, las organizaciones se aseguran de adoptar las buenas prácticas ágiles en el nivel más bajo de la organización y de escalarlas progresivamente cuando estén correctamente aplicadas e interiorizadas.

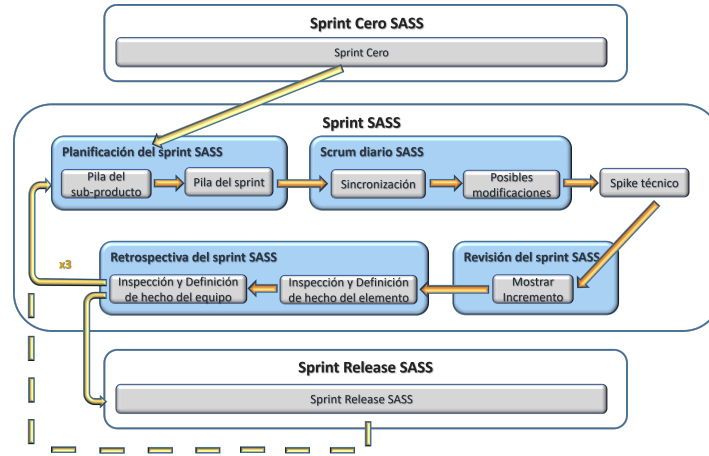
Tras realizar un estudio sistemático de la literatura sobre los marcos de trabajo de escalado de agilidad, se ha identificado que las principales propuestas actuales son Nexus [19], Modelo Spotify [12] y SAFe [15]. Estos enfoques ofrecen diversas soluciones para enfrentar los desafíos de escalar la agilidad en grandes organizaciones. Sin embargo, es fundamental que cada organización evalúe sus necesidades y características específicas al seleccionar e implementar un marco de trabajo de escalado de agilidad, con el objetivo de maximizar los beneficios y minimizar los posibles inconvenientes asociados con su adopción.

3. Marco de trabajo desarrollado

La propuesta presentada en este artículo consiste en un marco de trabajo para el escalado de agilidad en el desarrollo y soporte de productos software que emplea los principios de Scrum y XP como pilares del desarrollo en grandes organizaciones. Este marco de trabajo, denominado SASS (Spikes for Agility Software Scaling), está compuesto por roles, eventos, artefactos y reglas que guían sus relaciones e interacciones. A diferencia de otros marcos de trabajo para el escalado de agilidad, SASS reduce la fatiga del equipo al no exigir un esfuerzo constante y superior al que pueden realizar con el fin de completar la totalidad de las tareas de la Pila del Sprint en una iteración [1]. Para ello, se introduce un sprint cero, spikes funcionales y técnicos de corta duración en los sprints, y un sprint release cada tres sprints, el cual también incorpora spikes. Un spike es una caja o colchón de tiempo con una duración inferior a dos días que permite al Equipo de Desarrollo investigar, reestimar las tareas que no han sido completadas durante el sprint anterior o realizar cualquier otra función que ayude al equipo durante el sprint [5]. Además, SASS es un marco de trabajo adaptativo que no se limita a imponer una serie de pasos para escalar agilidad de forma rígida, sino que dichos pasos pueden ser enriquecidos con otras buenas prácticas y técnicas.

La Figura 1 muestra un esquema resumido del marco de trabajo propuesto cuyos detalles se presentan a lo largo de esta sección.

Figura 1: Resumen de las etapas del Marco de trabajo SASS



A continuación, se describen los componentes que forman SASS, comenzando con los **roles** identificados:

1. **Propietario del Producto:** persona encargada de gestionar y desglosar la Pila del Producto en partes equitativas de desempeño, maximizando el trabajo de los Equipos SASS y el valor del producto desarrollado. Cada desglose de la Pila del Producto se denomina Sub-Pila del Producto. El Propietario del Producto gestiona entre 2 y 9 Propietarios del Sub-Producto que trabajan en la Pila del Producto, a los cuales asignará una Sub-Pila del Producto. De esta forma, todos los Propietarios de los Sub-Productos pueden realizar correctamente su función, a la vez que existen sinergias entre las distintas Pilas de los Sub-Productos. El Propietario del Producto es el encargado de escalar el avance del producto a niveles superiores de la organización.
2. **Propietario del Sub-Producto:** persona encargada de gestionar la Sub-Pila del Producto asignada por el Propietario del Producto, maximizando el trabajo y el valor de los Equipos de Desarrollo. Para ello, todos los Propietarios de los Sub-Productos deben coordinarse para eliminar dependencias entre las distintas Pilas de los Sub-Productos. Este rol aumenta el desempeño del equipo y reduce la complejidad de los distintos elementos que el Equipo de Desarrollo realiza, debido a la capa de desglose de tareas entre la Pila del Producto y el Equipo de Desarrollo.
3. **Scrum Master de los Propietarios:** persona encargada de asegurar que el Propietario del Producto y los Propietarios del Sub-Producto comprendan y utilicen correctamente Scrum, a la vez que escalan estas buenas prácticas al nivel superior de la organización.
4. **Scrum Master:** persona encargada de asegurar que se comprende y utiliza correctamente Scrum. Para ello, el Scrum Master se pone a disposición del Equipo de Desarrollo y ayuda a las personas externas al equipo a comprender la finalidad de las iteraciones.

5. **Equipo de Desarrollo:** conjunto de entre 2 y 9 profesionales comprometidos en el desarrollo de un único producto que cumpla con la Definición de hecho del equipo. Además, el Equipo de Desarrollo colabora con el resto de equipos para unificar incrementos del producto durante el sprint release SASS y, de esta manera, el producto cumpla con la Definición de hecho del elemento.

La unión de los roles del Propietario del Producto y Scrum Master de los propietarios forman el Equipo SASS, cuyo objetivo es eliminar dependencias e impedimentos en el desarrollo del producto. Por otro lado, la unión de los roles del Propietario del Sub-Producto, Scrum Master y Equipo de Desarrollo para cada Sub-Pila del Producto conforman el Equipo Scrum, que tiene como objetivo desarrollar el subproducto asignado.

En cuanto a los *artefactos*, SASS establece los siguientes:

1. **Pila del Producto:** lista ordenada de todos los elementos de trabajo pendientes, tales como características, funcionalidades, requisitos, mejoras o correcciones que el Equipo Scrum debe realizar en el producto. El responsable único de la Pila del Producto es el Propietario del Producto. Por lo tanto, es el encargado del contenido de la misma, de su disponibilidad y de priorizar los distintos elementos que la componen. A medida que el producto se desarrolla, pueden aparecer cambios que afecten al producto y que deberán ser incluidos de forma inmediata. Esto permite que la Pila del Producto sea un documento vivo y susceptible a modificaciones. Con el fin de lograr todo esto, el Propietario del Producto puede solicitar asesoramiento funcional a los Propietarios del subproducto.
2. **Pila del Sub-Producto:** sublista de elementos de trabajo pendientes obtenida al dividir la Pila del Producto en partes equitativas de esfuerzo. Cualquier propuesta de modificación en este artefacto debe ser escalada a la Pila del Producto para que el Propietario del Producto acepte o rechace dicho cambio. El Propietario del Sub-Producto es el único responsable de la Pila del Sub-Producto. Por lo tanto, es el encargado del contenido de la misma, de su disponibilidad y de priorizar los elementos que la componen sin alterar las prioridades de la Pila del Producto.
3. **Pila del Sprint:** conjunto de todos los elementos de la Pila del Sub-Producto que se pretenden completar durante el sprint SASS. El responsable de este artefacto es el Equipo de Desarrollo y todos los elementos que lo componen están representados mediante tareas.
4. **Incremento integrado:** representa todo el trabajo completado por todos los Equipos Scrum durante los sprints anteriores. Este trabajo es integrado por los Equipos Scrum durante el sprint release [3]. Al finalizar el sprint release, el nuevo Incremento integrado tiene que cumplir con la Definición de hecho del elemento.
5. **Incremento:** suma de todos los elementos completados por el Equipo Scrum durante el sprint SASS y el valor de todos los incrementos realizados anteriormente. Al terminar el sprint SASS, el nuevo Incremento tiene que cumplir con la Definición de hecho del equipo.

Además, SASS introduce otros conceptos:

1. **Definición de hecho del elemento:** establece una definición precisa de los requisitos que debe cumplir un elemento perteneciente a la Pila del Sub-Producto para considerarse completado.
2. **Definición de hecho del equipo:** establece una definición precisa de los requisitos que debe cumplir una tarea perteneciente a la Pila del Sprint para considerarse finalizada. La Definición de hecho del equipo no puede contradecir la Definición de hecho del elemento.
3. **Transparencia de los artefactos:** implica mantener una visión actualizada del estado del producto en todo momento, con el objetivo de proporcionar a todos los miembros del equipo una comprensión común y clara de su situación. Este enfoque permite prevenir malentendidos, facilitar la toma de decisiones informadas y gestionar los riesgos de manera efectiva [18].

El primer Sprint, denominado Sprint cero [7], permite que todos los equipos realicen los preparativos previos al desarrollo y evita que este trabajo se solape con las tareas que el Equipo de Desarrollo llevará a cabo durante el primer Sprint SASS. No obstante, las tareas no completadas durante el Sprint cero se introducirán en el primer Sprint SASS y en ningún caso se realizará un segundo Sprint cero. La principal diferencia de este Sprint respecto a uno convencional de SASS radica en la Planificación del Sprint. Durante las primeras dos horas del evento, el Propietario del Producto desglosa la Pila del Producto en tantas Sub-Pilas del Producto como Propietarios del Subproducto trabajen en el producto. De este modo, cada Propietario del Sub-Producto tiene asignada una Pila del Sub-Producto para trabajar y completar durante los siguientes Sprints. En paralelo, los Equipos de Desarrollo realizan un spike funcional para analizar requisitos y crear prototipos [6,8].

A continuación del sprint cero y con el objetivo de realizar reuniones con regularidad, SASS introduce los siguientes cuatro eventos formales repartidos en un sprint SASS:

1. **Planificación del sprint SASS:** evento con una duración máxima de 8 horas para sprints de un mes. Este evento consta de las siguientes dos etapas:
 - **Primera etapa:** el Equipo de Desarrollo y el Scrum Master de cada equipo realizan un spike funcional durante las 2 primeras horas del evento para idear y analizar nuevos elementos de la Pila del Sub-Producto. Mientras tanto, el Equipo SASS tiene una reunión para planificar a grandes rasgos el producto en este sprint.
 - **Segunda etapa:** todos los miembros del Equipo Scrum se reúnen durante las siguientes 6 horas para definir conjuntamente el objetivo del sprint, crear la Pila del Sprint y clarificar el alcance de la siguiente iteración. Para poder alcanzar dicho objetivo, el Equipo Scrum cuenta con una Pila del Sub-Producto, el Incremento integrado, el Incremento del producto, la capacidad y el rendimiento del Equipo de Desarrollo en los sprints anteriores. Al final del evento, el trabajo estará descompuesto en

tareas que se puedan realizar en un máximo de un día y el Equipo Scrum podrá solicitar asesoramiento técnico en caso de ser necesario.

2. **Scrum diario SASS:** evento de un máximo de 30 minutos de duración dividido en dos etapas de 15 minutos cada una.

- **Primera etapa:** esta primera etapa, realizada siempre a la misma hora y lugar para establecer una rutina, permite al Equipo de Desarrollo sincronizar las actividades y crear un mapa para las siguientes 24 horas de forma diaria. El Propietario del Producto y los Propietarios de los subproductos están presentes en este evento para poder realizar la segunda etapa. Además, el Scrum Master de los propietarios y el Scrum Master pueden asistir al evento sin intervenir.

Finalmente, se inspecciona y se adapta el objetivo del sprint, se identifican impedimentos y se mejora la comunicación entre los integrantes del Equipo de Desarrollo, permitiendo un mayor conocimiento del estado del producto y la toma de decisiones de una forma más rápida.

- **Segunda etapa:** al finalizar la primera etapa, el Propietario del Producto y los Propietarios de los subproductos se reúnen para extraer conclusiones y considerar posibles modificaciones en la Pila del Producto y, por lo tanto, en las Pilas de los Subproductos.

Antes del desarrollo del producto, el Equipo de Desarrollo realiza un spike técnico de 2 horas de duración para investigar el mejor enfoque técnico del producto [6,8]. De esta forma, se reduce la incertidumbre sobre cuál es la solución técnica óptima.

3. **Revisión del sprint SASS:** evento de 4 horas de duración para sprints de un mes que tiene como objetivo inspeccionar el Incremento para aceptarlo o no, proporcionar retroalimentación y adaptar la Pila del Sub-Producto, en caso de ser necesario. Para ello, todo el Equipo Scrum debe reunirse junto al resto de interesados. Esta reunión se caracteriza por ser informal. El Scrum Master debe asegurar que el evento se lleve a cabo, que se entienda su propósito y que el tiempo de duración no exceda el máximo permitido.
4. **Retrospectiva del sprint SASS:** evento con una duración máxima de 4 horas para sprints de un mes dividido en dos etapas.

- **Primera etapa:** el Propietario del Producto, los Propietarios de los subproductos y el Scrum Master de los propietarios se reúnen durante una hora para inspeccionarse como equipo y mejorar el rendimiento del siguiente sprint. Si es necesario, también pueden redefinir la Definición de hecho del elemento. Mientras tanto, el Equipo de Desarrollo y el Scrum Master de cada equipo se inspeccionan como equipo para mejorar a nivel de equipo en el próximo sprint.

- **Segunda etapa:** el Propietario del Producto comunica el resultado de la primera etapa de este evento al Equipo Scrum al que pertenece. Con este resultado, y con el análisis del Equipo de Desarrollo y el Scrum Master de la primera etapa, el Equipo Scrum se inspecciona nuevamente para mejorar a nivel de equipo en el próximo sprint. Además, el Equipo Scrum redefinirá la Definición de hecho del equipo para aumentar la calidad

del producto siempre que no entre en conflicto con los estándares del producto o de la organización. La Definición de hecho del equipo debe estar relacionada y no incumplir la Definición de hecho del elemento.

Los incrementos de los distintos Equipos de Desarrollo no se unifican en cada sprint SASS debido a que suele ser frecuente que en el desarrollo de productos de software con varios equipos trabajando en el mismo producto existan impedimentos para realizarlo correctamente, ya que crearía desperdicio al no obtener valor durante la unificación de los incrementos. El impedimento más habitual para unificar los incrementos y obtener el Incremento integrado suele ser la existencia de dependencias técnicas con otros equipos no localizadas y la subestimación del tiempo necesario para completar un elemento perteneciente a la Pila del Producto [5,9].

Para evitar dichos impedimentos, se realizan 3 sprints SASS de forma consecutiva y, posteriormente, un sprint release con el fin de que los equipos unifiquen los incrementos y el resultado esté disponible para todos los interesados en el sistema final. En este sprint, se llevan a cabo tareas relacionadas con bases de datos de producción, pruebas de carga o scripts de recuperación del sistema en caso de que existan problemas en el sistema de producción. En la Revisión del sprint del sprint release, la inspección se realiza sobre el Incremento integrado y no sobre el Incremento de cada equipo.

Finalmente, se repiten los 3 sprints SASS consecutivos y el sprint release hasta la finalización del desarrollo del producto.

4. Conclusiones y trabajos futuro

En este estudio, se ha presentado un marco de trabajo para el escalado de agilidad en grandes organizaciones denominado SASS (Spikes for Agility Software Scaling), fundamentado en los principios de Scrum y XP para el desarrollo de productos software. A diferencia de otros marcos de trabajo de escalado de agilidad, SASS minimiza la fatiga del equipo al evitar la asignación de la máxima carga de trabajo que el Equipo de Desarrollo estima poder completar durante el sprint, y al no exigirles trabajar de manera ininterrumpida sprint tras sprint [1]. Para lograr esto, se introduce un sprint cero, spikes funcionales y técnicos de corta duración en el sprint, y un sprint de lanzamiento cada tres sprints, que también incluye spikes. Algunas novedades con respecto a Scrum son los roles de Scrum Master para los propietarios y los Propietarios de Subproducto, el artefacto Pila del Sub-Producto y la Definición de hecho del Elemento. Finalmente, se han incorporado nuevos pasos en los eventos Scrum sin alterar el objetivo principal de cada uno de estos eventos, de modo que los nuevos eventos se adapten a los artefactos, roles y demás elementos añadidos en SASS.

Como investigación futura, se plantea el posible desarrollo de un marco de trabajo para los niveles organizativos de portfolio y dirección, que emplee SASS como pilar de escalado de agilidad. De este modo, los profesionales de la transformación ágil podrán difundir los principios ágiles en todos los niveles de la organización.

Referencias

1. Agrawal, A., Atiq, M.A., Maurya, L.: A Current Study on the Limitations of Agile Methods in Industry Using Secure Google Forms. *Procedia Computer Science* **78**, 291–297 (2016)
2. Alqudah, M., Razali, R.: A review of scaling agile methods in large software development. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology* **6**(6), 828–837 (2016)
3. Ambler, S.W., Lines, M.: *Disciplined Agile Delivery: A Practitioner’s Guide to Agile Software Delivery in the Enterprise*. IBM press (2012)
4. Appelo, J.: unFIX - Versatile Organization Design, <https://unfix.com/blog/the-unfix-model>
5. Beck, K.: *Extreme Programming Explained: Embrace Change*. addison-wesley professional (2000)
6. Cobb, C.G.: *The Project Manager’s Guide to Mastering Agile: Principles and Practices for an Adaptive Approach*. John Wiley & Sons (2015)
7. Cohn, M.: *Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum*. Pearson Education (2010)
8. Dalton, J.: *Great Big Agile: An OS for Agile Leaders*. Apress (2018)
9. Greer, D., Ruhe, G.: Software release planning: an evolutionary and iterative approach. *Information and software technology* **46**(4), 243–253 (2004)
10. Hammarberg, M., Sunden, J.: *Kanban in Action*. Manning Publications Co. (2014)
11. Hoda, R., Salleh, N., Grundy, J.: The rise and evolution of agile software development. *IEEE software* **35**(5), 58–63 (2018)
12. Kniberg, H., Ivarsson, A.: Scaling agile@ spotify. online], UCVOF, ucvox. files.wordpress.com/2012/11/113617905-scaling-Agile-spotify-11.pdf (20)
13. Larman, C.: *Scaling lean & agile development: thinking and organizational tools for large-scale Scrum*. Pearson Education India (2008)
14. Larman, C., Vodde, B.: *Large-scale scrum: More with LeSS*. Addison-Wesley Professional (2016)
15. Leffingwell, D.: *Scaling Agile Framework (SAFe)*, <https://www.scaledagileframework.com>
16. Paasivaara, M., Lassenius, C.: Scaling scrum in a large globally distributed organization: A case study. In: 2016 IEEE 11th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE). pp. 74–83. IEEE (2016)
17. Quartel, R.: The fast guide: Scaling agile via self-organization **1.02**(20) (2019)
18. Schwaber, K., Sutherland, J.: *The Scrum Guide—The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game* (2020)
19. Schwaber, K.: *The definitive guide to scaling scrum with nexus: The rules of the game* (2018)
20. Schwaber, K., Beedle, M.: *Agile Software Development With Scrum*. Series In Agile Software Development, vol. 1. Prentice Hall Upper Saddle River (2002)
21. Sutherland, J., et al.: *The scrum@scale guide. The Definitive Guide to Scrum@Scale: Scaling that Works*. (2022)
22. Tarwani, S., Chug, A.: Agile methodologies in software maintenance: A systematic review. *Informatica* **40**(4) (2016)
23. Thompson, K.: *Recipes for Agile Governance in the Enterprise* (2013)
24. Uhl, A., Gollenia, M.L.A.: *Digital Enterprise Transformation: A Business-Driven Approach to Leveraging Innovative IT*. Ashgate Publishing, Ltd. (2014)
25. VanderLeest, S.H., Buter, A.: Escape the waterfall: Agile for aerospace. In: 2009 IEEE/AIAA 28th Digital Avionics Systems Conference. pp. 6–D. IEEE (2009)